

EFEITO DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE MOBILIDADE DO MUNICÍPIO DE BRUSQUE/SC NA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Amabilly Schvambach (1); Cássio Aurélio Suski (2)

(1) Estudante do Mestrado Profissional em Clima e Ambiente; IFSC; Florianópolis; SC; as.engambiental@gmail.com

(2) Professor; IFSC; Florianópolis; SC; cassio.suski@ifsc.edu.br.

Resumo: O estudo pretende analisar o potencial de redução da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), a partir da implantação do Plano de Mobilidade Urbana (PMU) do município de Brusque/SC. A metodologia a ser utilizada se baseará na criação de cenários representativos da evolução e da aplicabilidade do PMU, tendo como cenário base o cenário atual e, os demais cenários representarão a aplicação gradual das propostas do PMU. Será realizada a comparação entre os cenários a fim de compreender os impactos negativos e positivos que as medidas podem ocasionar nas situações futuras. A análise dos dados será realizada por meio dos softwares PTV Visum e PTV Vissim. Como resultados espera-se que haja a redução da emissão de GEE pelo sistema de transporte rodoviário do município por meio da implantação do PMU, bem como espera-se possibilitar uma melhoria na qualidade do clima do município e contribuir com importantes informações para a tomada de decisão dos gestores públicos frente a priorização de ações/infraestruturas.

Palavras-chave: Mobilidade, Gases de Efeito Estufa, Cenários.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são um desafio global que demandam atividades, tanto em nível local, como em nível internacional. Pelo fato da preocupação com esta temática ser constante e crescente, cada vez mais são realizadas ações e pesquisas, como forma de estudar e mitigar as consequências negativas deste acontecimento.

Uma das causas para as mudanças climáticas é a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) (NOBRE; REID; VEIGA, 2012). O Brasil está em crescente aumento de emissão destes gases e se continuar com este ritmo, existe grandes possibilidades de não cumprir a sua meta de clima para 2020, considerando as emissões brutas (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018). Esta meta foi determinada pela Política Nacional sobre Mudança do Clima - Lei 12.187/2009 (BRASIL, 2009), quando determinou que o país reduzisse suas emissões de 36,1% a 38,9% em relação a um cenário tendencial.

O setor de transporte possui uma importante participação neste tema, e é um dos setores que mais colaborou para o crescimento das emissões, possuindo significativas emissões de CO₂ e grande consumo final de combustíveis fósseis (GONÇALVES & MARTINS, 2008). No entanto, as emissões oriundas do uso de automóveis são provenientes do processo de combustão e queima incompleta do combustível e, além do dióxido de carbono, há também a emissão de óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos não queimados (HC), óxidos de enxofre (SO_x) e partículas inaláveis (MP10) (CETESB, 2013).

De acordo com a análise de emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE) no Brasil, realizada pelo Observatório do Clima (2018), o setor de energia, no ano de 2013 representou 29% das emissões brasileiras, sendo que deste total, 48% refere-se ao consumo de combustíveis em atividades de transportes por diferentes modais. Este setor foi responsável pela emissão de 204 milhões de toneladas de CO₂ no ano de 2016, tendo o crescimento de 139% quando comparado com as emissões no ano de 1990. O crescimento mais relevante ocorreu a partir de 2009 devido ao aumento de quilometragem realizada pelos veículos e pela diminuição do uso do etanol e aumento da demanda de gasolina.

Em análise aos cenários futuros, verifica-se que se manter nesse ritmo, o setor de transporte permanecerá com uma contribuição significativa para as emissões de GEE. Atualmente já identifica-se incentivos em âmbito global referente à descarbonização deste setor, porém, fatores ainda dificultam esta transição, como por exemplo, baixo incentivo e consciência dos gestores públicos, incentivos fiscais para combustíveis fósseis, carência de financiamentos voltados a mobilidade sustentável, baixa autonomia dos

governos municipais e falta de priorização da mobilidade urbana nos investimentos públicos (TOLEDO & LA ROVERE, 2018).

Além disso, o atual desenvolvimento brasileiro vai ao encontro com a crise da mobilidade urbana, uma vez identificada, na maior parte das cidades a priorização do transporte motorizado individual em detrimento ao coletivo, do uso restrito do transporte não motorizado, da ineficiência da integração entre as diferentes modalidades disponíveis em um mesmo município, bem como, da falta de sintonia entre o planejamento urbano de uma região com o desenvolvimento do transporte (MELLO & PORTUGAL, 2017).

Diante deste cenário, verifica-se a necessidade urgente de mudança de paradigma, visando alterar o padrão de desenvolvimento e sua relação com o transporte urbano, criando uma visão mais integralizada entre a gestão urbanística de uma cidade, tendo como base os princípios de sustentabilidade e priorizando a inclusão social. Neste sentido, o Governo Federal brasileiro promulgou a Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, denominada como Lei da Mobilidade Urbana. Esta lei está em conformidade com o estabelecido na Constituição Federal, que determina que a União deve impor diretrizes para o desenvolvimento urbano. A Lei de Mobilidade Urbana está fundamentada em princípios e entre eles encontra-se o “desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais”. Para isso, elenca diretrizes voltadas para uma mobilidade urbana mais sustentável e com diminuição da emissão de gases de efeito estufa, e consequentemente, da poluição atmosférica.

O Art. 24, parágrafo 1º da referida lei, menciona que “em municípios acima de 20.000 (vinte mil) habitantes e em todos os demais obrigados, na forma da lei, à elaboração do plano diretor, deverá ser elaborado o Plano de Mobilidade Urbana - PMU, integrado e compatível com os respectivos planos diretores ou neles inserido”. O PMU é um documento técnico que define metas e estabelece orientações para os municípios seguirem para os próximos anos, visando a melhoria da mobilidade urbana. Este é também um instrumento que visa a aplicabilidade da Política Nacional de Mobilidade Urbana e tem como objetivo integrar os diferentes modos de transporte e melhorar a acessibilidade e mobilidade de pessoas e cargas em um município. Além do mais, deve contemplar planejamento para curto, médio e longo prazo. Este documento deve incluir os serviços coletivos de transporte público, tráfego rodoviário, infraestruturas do sistema de mobilidade urbana, acessibilidade para pessoas com deficiência e restrições de mobilidade, entre outros aspectos da mobilidade, visando ganhos de qualidade de vida (BRASIL, 2012).

Deste modo, caso o PMU for elaborado de acordo com as diretrizes e conteúdo exigido pela legislação, bem como, ser elaborado a partir de um diagnóstico criterioso do município e planejado visando a mobilidade sustentável, a emissão de GEE, mesmo diante do desenvolvimento das cidades, tende a diminuir quando comparada ao cenário de análise inicial. Esta é uma das razões da importância de elaboração de estudos que relacionem planejamento urbano, políticas públicas, planejamento de mobilidade urbana, emissões de GEE e cenários de emissão.

O município de Brusque/SC atualmente encontra-se em fase final de elaboração de seu Plano de Mobilidade Urbana, com prazo de entrega para dezembro de 2019. O PMU buscou atender todas as exigências previstas em lei e tem entre os seus objetivos, proporcionar melhoria na qualidade de vida urbana, através da ampliação da infraestrutura para pedestres e ciclistas e diminuição da dependência por viagens de automóveis e motocicletas e melhoria nas condições ambientais da cidade, com a redução da poluição atmosférica, visual e sonora. O alcance destes objetivos é de extrema importância, uma vez que o município possui em torno de 95.000 veículos automotores e aproximadamente 130.000 habitantes, sendo que os problemas relacionados com a mobilidade urbana estão cada vez mais corriqueiros na cidade.

Diante da relevância do tema, o presente estudo terá como objetivo analisar o potencial de redução da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), a partir da implantação do Plano de Mobilidade Urbana (PMU) do município de Brusque/SC.

METODOLOGIA

A partir da caracterização e do diagnóstico que será disponibilizado no PMU do município de Brusque, serão elaborados cenários representativos da evolução e da aplicabilidade do plano. O cenário base será referente ao cenário atual, visando avaliar o cenário de emissão de GEE para o caso do município continuar seu desenvolvimento sem a aplicação das alternativas elencadas no plano. Os demais cenários representarão situações de aplicação gradual das propostas. A análise e a comparação entre os cenários possibilitará a compreensão referente aos impactos negativos e os positivos que as medidas podem ocasionar nas situações futuras. A análise da emissão dos GEE será realizada a partir da utilização de ferramenta específica disponibilizada pelos softwares PTV Visum e PTV Vissim.

Para a elaboração dos cenários serão utilizados os seguintes elementos: ciclovias/ciclofaixas; transporte urbano coletivo; transporte não motorizado; transporte individual motorizado e estações (sistema BRT).

Os cenários propostos serão:

Cenário atual: 7% ciclovias/ciclofaixas; 3% transporte urbano coletivo; 90% transporte individual motorizado e 0% estações (sistema BRT);

Cenário 1: 10% ciclovias/ciclofaixas; 5% transporte urbano coletivo; 80% transporte individual motorizado e 5% estações (sistema BRT);

Cenário 2: 12% ciclovias/ciclofaixas; 10% transporte urbano coletivo; 70% transporte individual motorizado e 8% estações (sistema BRT);

Cenário 3: 15% ciclovias/ciclofaixas; 15% transporte urbano coletivo; 60% transporte individual motorizado e 10% estações (sistema BRT);

Cenário 4: 20% ciclovias/ciclofaixas; 18% transporte urbano coletivo; 50% transporte individual motorizado e 12% estações (sistema BRT);

Cenário 5: 25% ciclovias/ciclofaixas; 20% transporte urbano coletivo; 40% transporte individual motorizado e 15% estações (sistema BRT);

Os softwares PTV Visum e PTV Vissim são softwares direcionados para criação de simulações computacionais. Os modelos de simulação podem ser classificados com base na representação do espaço (contínuo/grade com base/estrutura de rede), propósito (finalidade específica, uso geral) e o nível de detalhe (macroscópica, mesoscópica ou microscópica). Os softwares foram desenvolvidos por uma empresa privada alemã, a PTV Planung Transport Verkehr AG – PTV Group que trabalha com inovações nas áreas de mobilidade urbana, logística e engenharia de trânsito. As licenças destes softwares foram adquiridas com recursos internacionais, oriundos do projeto “50 Parcerias Municipais pelo Clima”, no qual o município de Brusque possui parceria com o Distrito de Karlsruhe - Alemanha, visando aplicações de ações para a mitigação climática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A hipótese que pretende-se responder com a elaboração deste estudo é se a aplicabilidade das propostas elencadas no Plano de Mobilidade Urbana - PMU, desenvolvido para o município de Brusque, acarretará em impactos positivos na emissão de Gases de Efeito Estufa - GEE, para o setor de transporte.

A discussão será embasada nos resultados obtidos em cada cenário, bem como a comparação das emissões de GEE em cada um deles. Espera-se que, a emissão nos cenários nos quais foram introduzidas as adequações propostas no plano resultem em emissões inferiores ao cenário atual, sem a introdução das medidas propostas. Caso isso ocorra, poderá ser afirmado que o PMU do município de Brusque foi elaborado conforme as diretrizes da Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 201 (Lei da Mobilidade Urbana), no que se refere à qualidade ambiental das cidades.

Os resultados obtidos poderão ser utilizados como subsídio para a tomada de decisão da gestão pública, quanto a priorização de ações e de adequações/implementações de infraestruturas para o setor de mobilidade da cidade. Além do mais, os resultados poderão ser utilizados como medida de conscientização dos munícipes, demonstrando a necessidade de serem adotadas alternativas ambientalmente mais adequadas, no que se refere às alternativas de transporte, pois os resultados positivos serão expandidos, caso além da implantação das adequações, as mesmas forem devidamente utilizadas pela comunidade local.

Além disso, pretende-se também apresentar dados sobre a melhoria da qualidade do clima e do ambiente do município de Brusque, demonstrando os benefícios ambientais relacionados com as medidas a serem introduzidas e adequadas, com o objetivo de redução da emissão de GEE.

CONCLUSÕES

Não há registros de estudos similares a este para o município de Brusque. Sendo assim, esta pesquisa torna-se importante, pelo fato de ser inédita e por resultar em um diagnóstico da emissão de gases de efeito estufa que poderá ser utilizado para tomadas de decisão do poder público em relação ao tema

mobilidade. Além do mais, estes dados poderão ser utilizados como forma de conscientização da população brusquense e até mesmo de regiões próximas, a respeito dos impactos ocasionados com a escolha do meio de transporte escolhido por cada cidadão.

O estudo poderá também ser utilizado como incentivo para ser replicado com os dados dos demais municípios da região, que estão em fase de elaboração de seus Planos de Mobilidade Urbana. Deste modo, caso os municípios da região direcionem o seu desenvolvimento embasado em alternativas para a redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), o benefício para o clima e ambiente será amplificado e se estenderá para a macrorregião na qual o município de Brusque está inserido.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 28 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012.** Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm>. Acesso em: 28 set. 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Relatório emissões veiculares no Estado de São Paulo.** São Paulo: 2013. 110 p. Disponível em <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/INVEMI_P11B.pdf>. Acesso em: 28 set. 2019.

GONÇALVES, J. M. F.; MARTINS, G. **Consumo de energia e emissão de gases do efeito estufa no transporte de cargas no Brasil.** 2008. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao586/Art.Transporte_1.pdf>. Acesso em: 28 set. 2019.

MELLO, A.; PORTUGAL, L. Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil. **Eure**, Santiago, v. 43, n. 128, p.1-27, jan. 2017.

NOBRE, C. A; REID, J.; VEIGA, A. P. S. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas.** São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012. 44 p.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris:** Período 1970 a 2016. SEEG, 2018. 51 p.

TOLEDO, A. L. L.; LAROVERE, E. L. Urban Mobility and Greenhouse Gas Emissions: Status, Public Policies, and Scenarios in a Developing Economy City, Natal, Brazil. **Sustainability**, Basileia, v. 3995, n. 10, p.1-24, nov. 2018.